

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-206316

(43)Date of publication of application : 28.07.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
F21V 8/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 11-004151

(71)Applicant : KEIWA INC

(22)Date of filing : 11.01.1999

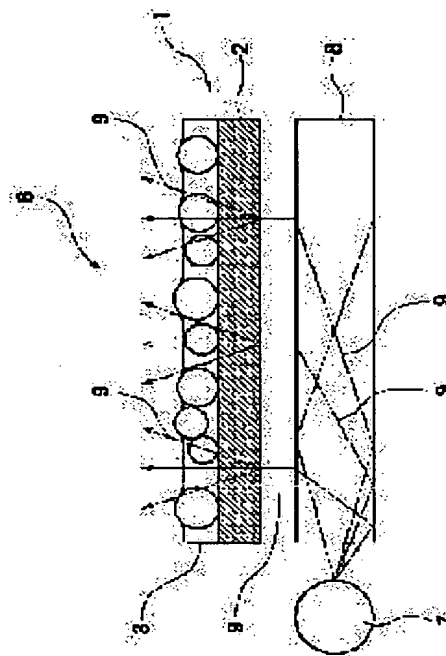
(72)Inventor : MINEO YUTAKA

(54) LIGHT DIFFUSION SHEET AND BACKLIGHT UNIT USING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent occurrence of uneven luminance on the screen of a liquid crystal display device by using polyethylene naphthalate as a material for a base material sheet to inhibit deflection due to heat of a lamp.

SOLUTION: A base material sheet 2 is formed out of polyethylene naphthalate to be excellent in dimensional stability to heat and inhibit deflection due to heat of a light diffusion sheet 1. A light ray 9 is emitted from a lamp 7 and guided into the inside of a light guide plate 8 to be reflected by a reflection dot on the back of the light guide plate 8 or a reflecting sheet, and radiated to an upper light diffusion sheet 1. The upward radiated light ray 9 is uniformly diffused in passing the light diffusion sheet 1, and further sent to an upper prism sheet or the like. Even if the light diffusion sheet 1 is heated by heat of the lamp 7, deflection of the light diffusion sheet 1 is inhibited by a base material sheet 2 excellent in heat resistance. By the thus formed light diffusion sheet 1, uneven luminance on the screen of a liquid crystal display device can be inhibited.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.01.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.09.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-206316
(P2000-206316A)

(43) 公開日 平成12年7月28日 (2000.7.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 2
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-4151

(22) 出願日 平成11年1月11日 (1999.1.11)

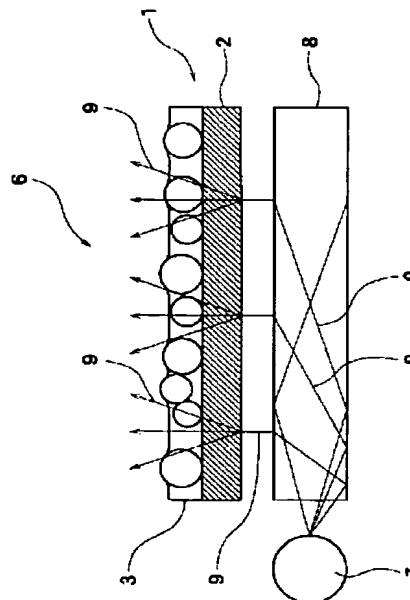
(71) 出願人 000165088
恵和株式会社
大阪府大阪市東淀川区上新庄1丁目2番5号
(72) 発明者 峯尾 裕
和歌山県日高郡印南町印南原4026-13 恵和商工株式会社アタック事業部アタック開発センター内
(74) 代理人 100065868
弁理士 角田 嘉宏 (外3名)
Fターム(参考) 2H042 BA02 BA15 BA20
2H091 FA23Z FA31Z FA41Z FB02
FB12 FB13 GA16 LA11 LA18

(54) 【発明の名称】 光拡散シート及びこれを用いたバックライトユニット

(57) 【要約】

【課題】 耐熱性を有し、バックライトユニットの薄型化、軽量化によりランプとの距離が小さくともランプの熱による焼みを抑えることができ、液晶表示装置の画面に輝度ムラを生じさせない光拡散シート及びこれを用いたバックライトユニットの提供を目的とするものである。

【解決手段】 液晶表示装置のバックライトユニット6に装備され、基材シート2と光拡散手段(光拡散層3)を有する光拡散シート1であって、基材シート2の材料としてポリエチレンナフタレートが用いられているものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示装置のバックライトユニットに装備され、基材シートと光拡散手段を有する光拡散シートであって、

基材シートの材料としてポリエチレンナフタレートが用いられていることを特徴とする光拡散シート。

【請求項 2】 上記基材シートの厚さが、 $50\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下である請求項 1 に記載の光拡散シート。

【請求項 3】 上記光拡散手段として、バインダー中に光拡散剤を分散させた光拡散層が上記基材シートの表面に積層されている請求項 1 又は請求項 2 に記載の光拡散シート。

【請求項 4】 線状のランプと、このランプに沿うように配設され、ランプから発せられる光線を表面側へ導く方形板状の導光板と、この導光板の表面側に配設される請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の光御拡散シートとを装備する液晶表示装置用のバックライトユニット。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置用のバックライトユニットに用いられる光拡散シートと、この光拡散シートを用いたバックライトユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、液晶層を背面から照らして発光させるバックライト方式が普及し、液晶層の下面側にバックライトユニットが装備されている。かかるバックライトユニット 20 は、一般的には図 4 に示すように、光源としての棒状のランプ 21 と、ランプ 21 に端部が沿うように配置される方形板状の導光板 22 と、導光板 22 の表面側に配設される光拡散シート 23 と、光拡散シート 23 の上側に配設されるプリズムシート 24 とを備えている。

【0003】 このバックライトユニット 20 の機能を説明すると、まず、ランプ 21 より導光板 22 に入射した光線は、導光板 22 裏面の反射ドット又は反射シート

(図示されず) で反射され、導光板 22 表面から出射される。導光板 2 から出射した光線は光拡散シート 23 に入射し、光拡散シート 23 で拡散され、光拡散シート 23 表面より出射される。その後、光拡散シート 23 から出射された光線は、プリズムシート 24 に入射し、プリズムシート 24 の表面に形成されたプリズム部 24a によって、略真上方向にピークを示す分布の光線として出射される。このように、ランプ 21 から出射された光線が、光拡散シート 23 によって拡散され、またプリズムシート 24 によって略真上方向にピークを示すように屈折され、さらに上方の図示していない液晶層全面を照明するものである。

【0004】 また図示していないが、上述のプリズムシ

ート 24 の集光特性を緩和すべく、プリズムシート 24 の表面側にさらに光拡散シートを配設するバックライトユニットもある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、光拡散シート 23 としては、従来、(a) 樹脂ビーズ、ガラスビーズ等の光拡散剤を分散させたアクリル、ウレタン等のバインダーを基材シートの表面に塗工することによって、バインダー中に光拡散剤を分散させた光拡散層が基材シート表面に積層されたもの(例えば実開平 5-73602 号公報等参照)や、(b) 基材シートの表面にエンボス加工などを施すことによって、表面に複数の凹凸が形成されているもの等があり、上記基材シートの材料としては、ポリカーボネートやポリエチレンテレフタレートなどが使用されている。

【0006】 一方、近年、液晶表示用バックライトユニットの薄型化、軽量化に伴い、ランプ 21 と光拡散シート 23 との間隔が狭くなり、ランプ 21 が発する熱の影響を受け易くなっている。そのため、上記ポリカーボネート製やポリエチレンテレフタレート製の基材シートを用いた光拡散シート 23 では、耐熱性があまり高くないので、ランプ 21 の熱に耐えられずに撓みが生じ、その結果、液晶表示装置の画面に輝度ムラが発生するという不都合がある。特に大型モニターの場合、ランプ 21 が導光板 22 の周囲に複数本装備されることから、ランプ 21 により光拡散シート 23 に及ぼす熱影響も大きいので、上述の不都合も大きい。

【0007】 本発明はこれらの不都合に鑑みてなされたものであり、耐熱性を有し、バックライトユニットの薄型化、軽量化によりランプとの距離が小さくともランプの熱による撓みを抑え、液晶表示装置の画面に輝度ムラを生じさせない光拡散シート及びこれを用いたバックライトユニットの提供を目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためになされた発明は、液晶表示装置のバックライトユニットに装備され、基材シートと光拡散手段を有する光拡散シートであって、基材シートの材料としてポリエチレンナフタレートが用いられていることを手段とする(請求項 1)。ポリエチレンナフタレートは耐熱性、特に熱に対する寸法安定性に優れることから、この手段によれば、当該光拡散シートをランプに接近させても、従来のポリカーボネート製やポリエチレンテレフタレート製などの基材シートを有する光拡散シートと比較して、ランプの熱による撓みの発生を低減することができる。従って、ランプを複数本使用する大型モニター用のバックライトユニットに好適である。

【0009】 上記基材シートの厚さは、 $50\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下にするとよい(請求項 2)。この手段によれば、上述のようなランプが発する熱に対する寸法安定

性を有効に発揮することができる。これは、 $50\mu\text{m}$ 未満ではポリエチレンナフタレートでもランプの熱で撓みを生じてしまうおそれがあり、 $250\mu\text{m}$ を超えるとバックライトユニットの薄型化の要請に反するためである。

【0010】上記光拡散手段として、バインダー中に光拡散剤を分散させた光拡散層を上記基材シートの表面に積層することができる（請求項3）。この手段によれば、光拡散シートが多層構造になることから、上述のようなランプの熱に対する寸法安定性を促進させることができる。

【0011】従って、a) 線状のランプと、b) このランプに沿うように配設され、ランプから発せられる光線を表面側へ導く方形板状の導光板と、c) この導光板の表面側に配設される光拡散シートとを装備する液晶表示装置用のバックライトユニットにおいて、上述の熱的寸法安定性に優れる光拡散シートを使用すると（請求項4）、ランプの熱による撓みを抑えることができ、当該バックライトユニットを用いた液晶表示装置の輝度ムラを防止することができる。また、当該光拡散シートが上述のように熱的寸法安定性に優れるため、光拡散シートとランプとを近づけることができ、当該バックライトユニットの薄型化を図ることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しつつ本発明の実施の形態を詳説する。図1は本発明の一実施形態に係る光拡散シートを示す部分断面図で、図2は図1の光拡散シートを用いたバックライトユニットの構成を説明する模式的断面図で、図3は図1の光拡散シートとは異なる形態に係る光拡散シートを示す部分断面図である。

【0013】図1の光拡散シート1は、基材シート2と、この基材シート2の表面に積層された光拡散層3とから構成される。この基材シート2は、ポリエチレンナフタレートから形成されている。上述のようにポリエチレンナフタレートは熱に対する寸法安定性に優れることから、従来のポリカーボネートやポリエチレンテレフタレートなどの基材シートを有する光拡散シートと比較して、当該光拡散シート1の熱による撓みを抑えることができる。

【0014】基材シート2の厚みは、 $50\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下とされる。これは、基材シート2の厚みが上記範囲未満であると、上記熱に対する寸法安定性が効果的に発揮できず、当該光拡散シート1の撓みを抑える効果が小さく、逆に、基材シート2の厚みが上記範囲を超えると、液晶表示装置の輝度が低下してしまい、またバックライトユニット6の厚みが大きくなって液晶表示装置の薄型化の要求に反することからである。なお基材シート2は、光線を透過させる必要があるため透明とされており、特に無色透明が好ましい。

【0015】また、当該光拡散シート1は光拡散手段として光拡散層3を用い、多層構造としていることから、光拡散手段として基材シート2の表面にエンボス加工を施す場合と比較して、上記熱に対する寸法安定性を向上させることができる。かかる光拡散層3は、バインダー4と、このバインダー4中に分散する光拡散剤としてのビーズ5とから構成され、光拡散層3中に分散したビーズ5によって、この光拡散層3を裏側から表側に透過する光線を均一に拡散させることができる。なお光拡散層3の厚み（ビーズ5を除いたバインダー4部分の厚み）は特に限定されないが、例えば $1\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下程度とされている。

【0016】上記光拡散層3のビーズ5は、ガラス、アクリル、アクリロニトリル、無機化合物、無黄変ウレタン、スチレンなどから形成され、平均粒子直径は、 $1\mu\text{m}$ 以上 $50\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $2\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。平均粒子直径が上記範囲未満であると、光拡散効果が不十分となってしまうことがあり、逆に、平均粒子直径が上記範囲を超えると、光拡散層3を形成する樹脂組成物の塗工が困難となってしまうことからである。なお、ビーズ5の平均粒子直径は、任意に抽出した100個を顕微鏡で拡大して粒子直径を測定し、これを単純平均することにより導出される。また、ビーズ5が球形でない場合は、任意の一方向を基準とする寸法とこれと直交する方向を基準とする寸法の平均値とする。

【0017】またバインダー4に使用可能なポリマーとしては、例えば、アクリル系樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、フッ素系樹脂、シリコン系樹脂、ポリアミドイミド、エポキシ樹脂などが挙げられる。バインダー4中には、上記のポリマーの他、例えば可塑剤、安定化剤、劣化防止剤、分散剤、帯電防止剤等を配合させてもよい。なおバインダー4は、光線を透過させる必要があるため透明とされており、特に無色透明が好ましい。

【0018】光拡散層3におけるビーズ5の配合量は、バインダー4中のポリマー分100重量部に対して10重量部以上500重量部以下が好ましく、10重量部以上300重量部以下が特に好ましい。当該配合量が上記範囲未満であると、光拡散効果が不十分となってしまうことがある。逆に当該配合量が上記範囲を超えると、光拡散層5を形成する樹脂組成物の塗工が困難となってしまうことがある。

【0019】図1の光拡散シート1が組み込まれたバックライトユニット6は、図2に示すように、光線発生源としての線状のランプ7と、このランプ7の側方に配置されてランプ7から発せられる光線を表側方向に導く導光板8と、その導光板8の表側に積層された光拡散シート1とを備えている。なお、図2では説明の便宜上導光板8と光拡散シート1とが離間して表されているが、実際は導光板8の表側面と光拡散シート1の裏側面とは当

接している。

【0020】このバックライトユニット6における光線9の軌跡を説明する。まず光線9はランプ7から発せられ、導光板8の内部に導かれる。次に、導光板8内の光線9は導光板8裏側の反射ドット又は反射シート（図示されず）で反射され、上方の光拡散シート1に放射される。上方へ放射された光線9は光拡散シート1を通過する際に均一に拡散され、さらに上方のプリズムシート（図示されず）等へ送られる。

【0021】なお、図示していないがバックライトユニット6には、光拡散シート1の表面側にプリズムシートが配設される場合や、かかるプリズムシートと他の光拡散シートとが配設される場合がある。

【0022】かかるバックライトユニット6において、今日の薄型化、軽量化の要請から、ランプ7と光拡散シート1とが接近する傾向になる。そのため、光拡散シート1がランプ7が発する熱により加熱されるが、耐熱性に優れる基材シート2によって光拡散シート1の撓みが抑えられる。かかる撓みが抑えられた光拡散シート1を用いることで、液晶表示装置の画面の輝度ムラを抑えることができる。

【0023】図3の光拡散シート10は、図1の光拡散シート1と同様に基材シート2と、基材シート2の表側に設けられた光拡散層3とを有し、さらに基材シート2の裏面にスティッキング防止層11を備えた構成である。当該光拡散シート10においても基材シート2及び光拡散層3は、図1に示された実施形態のものと同様である。

【0024】スティッキング防止層11は、バインダー12と、このバインダー12中に分散する小径のビーズ13とから構成されている。かかるバインダー12とビーズ13の材質も、上記光拡散層3に用いられているものと同様である。このようになスティッキング防止層11は、光拡散シート1を重ねたときに発生する傷つきの防止を目的とするが、かかるスティッキング防止層11を積層することによっても熱に対する寸法安定性を向上させる効果がある。このビーズ13も、略球形であり、光拡散シート10を透過する光線量を多くするため透明とするのが好ましく、特に無色透明とするのが好ましい。またこのビーズ5の平均粒子直径は、上述のようなスティッキング防止の観点から、 $1\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $1\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下が特に好ましい。スティッキング防止層11の厚み（ビーズ13を除いたバインダー12部分の厚み）は特に限定されないが、例えば $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下程度とされている。

【0025】ビーズ13の配合量は比較的少量とし、ビーズ13は互いに離間してバインダー12中に分散し、ビーズ13の多くはその下端がバインダー12から突出させている。この光拡散シート10を、図2のバックライトユニット6の光拡散シート1と同様に、導光板8上

に積層すると、突出したビーズ13が導光板8の表面に当接し、光拡散シート10の裏面の全面が導光板8と当接することがない。

【0026】なお、当該光拡散シート10が、上述のようにバックライトユニットのプリズムシートの表面側に配設されるものである場合は、スティッキング防止層11に使用されるビーズ13の平均粒子直径は $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下にするといふ。またこの場合のスティッキング防止層11の厚み（ビーズ13を除いたバインダー12部分の厚み）も、 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下にするといふ。このようにすることで、スティッキング防止層11はビーズ13があまり突出しないものとなり、プリズムシートのプリズム部を傷付けないようにすることができる。

【0027】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明を詳述するが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきものではないことはもちろんである。

【0028】〔実施例〕厚さが $75\mu\text{m}$ のポリエチレンナフタレート製の基材シートを用い、この基材シートの表面にバインダー中にビーズが拡散した光拡散層を積層して実施例の光拡散シートを得た。

【0029】〔比較例〕厚さが $100\mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレート製の基材シートを用いた以外は、実施例の光拡散シートと同様にして、比較例の光拡散シートを得た。

【0030】〔特性の評価〕上記実施例及び比較例の光拡散シートについて、厚さ 5mm のガラス板に固定し、 80°C の乾燥器中において撓み発生試験を行った。その結果、比較例の光拡散シートは熱による撓みが発生したが、実施例の光拡散シートは撓みが発生しなかった。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光拡散シートによれば、当該光拡散シートをランプに接近させても、従来のポリカーボネート製、ポリエチレンテレフタレート製等の基材シートを有する光拡散シートと比較して、ランプの熱による撓みを抑えることができる。

【0032】従って、当該光拡散シートを使用したバックライトユニットによれば、液晶表示装置の輝度ムラを低減させることができる。また、当該光拡散シートは耐熱性が高いため、従来のポリカーボネート製、ポリエチレンテレフタレート製等の基材シートを用いた光拡散シートよりも薄くできることから、バックライトユニット全体としても薄型化を促進させることができる。特に、大型モニターのバックライトユニットにはランプが複数本使用されているので、ランプによる熱の影響が大きく、熱的寸法安定性の高い当該光拡散シートが有効である。

【0033】なお上述のようにポリエチレンナフタレー

トは熱的安定性に優れているため、プリズムシートの基材に使用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る光拡散シートを示す部分断面図である。

【図2】図1の光拡散シートを用いたバックライトユニットの構成を説明する模式的断面図である。

【図3】図1の光拡散シートとは異なる形態に係る光拡散シートを示す部分断面図である。

【図4】一般的なバックライトユニットを説明する模式的斜視図である。

【符号の説明】

1 光拡散シート

2 基材シート

3 光拡散層

4 バインダー

5 ビーズ

6 バックライトユニット

7 ランプ

8 導光板

9 光線

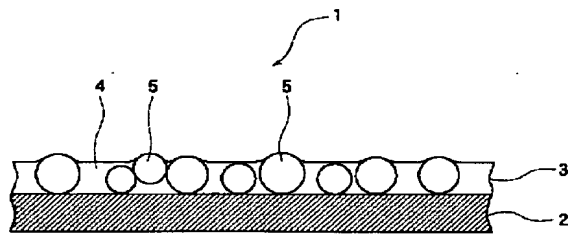
10 光拡散シート

11 スティック防止層

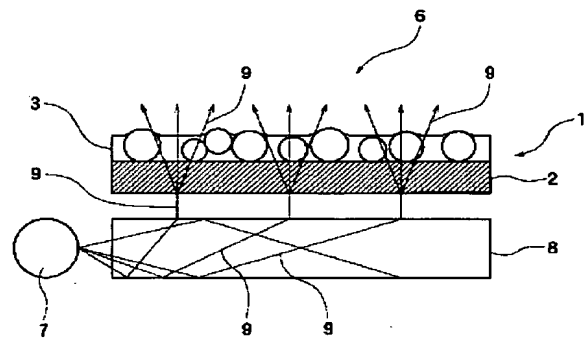
12 バインダー

13 ビーズ

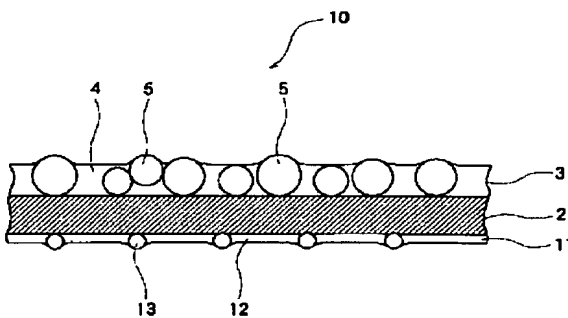
【図1】



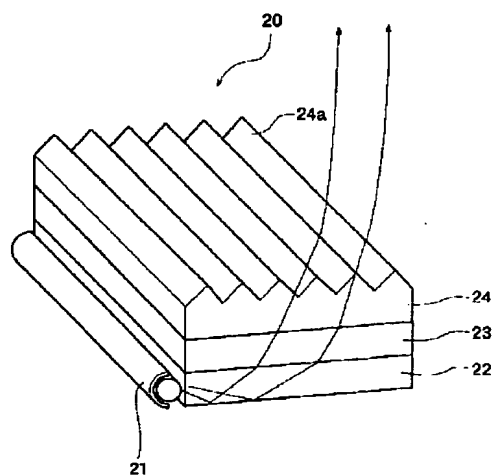
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成11年11月15日（1999. 11. 15）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 液晶表示装置のバックライトユニットに装備され、基材シートと光拡散手段を有する光拡散シートであって、
基材シートの材料として熱的寸法安定性が高いポリエチレンナフタレートが用いられていることを特徴とする光拡散シート。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになされた発明は、液晶表示装置のバックライトユニットに装備され、基材シートと光拡散手段を有する光拡散シートであって、基材シートの材料として熱的寸法安定性の高いポリエチレンナフタレートが用いられていることを手段とする（請求項1）。ポリエチレンナフタレートは耐熱性、特に熱に対する寸法安定性に優れることから、この手段によれば、当該光拡散シートをランプに接近させても、従来のポリカーボネート製やポリエチレンテレフタレート製などの基材シートを有する光拡散シートと比較して、ランプの熱による撓みの発生を低減することができる。従って、ランプを複数本使用する大型モニター用のバックライトユニットに好適である。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.